

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. November 2005 (10.11.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/106562 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G02B 26/12,**
7/182

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/053312

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Dezember 2004 (07.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
04008022.8 1. April 2004 (01.04.2004) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOCK, Ger-**
hard [DE/DE]; Bergstr. 82, 82131 Gauting (DE).
SCHREPFER, Günter [DE/DE]; Rathausstr. 12, 82024
Taufkirchen (DE). **WERNER, Marco** [DE/DE]; Frohnlo-
her Str. 13, 81475 München (DE).

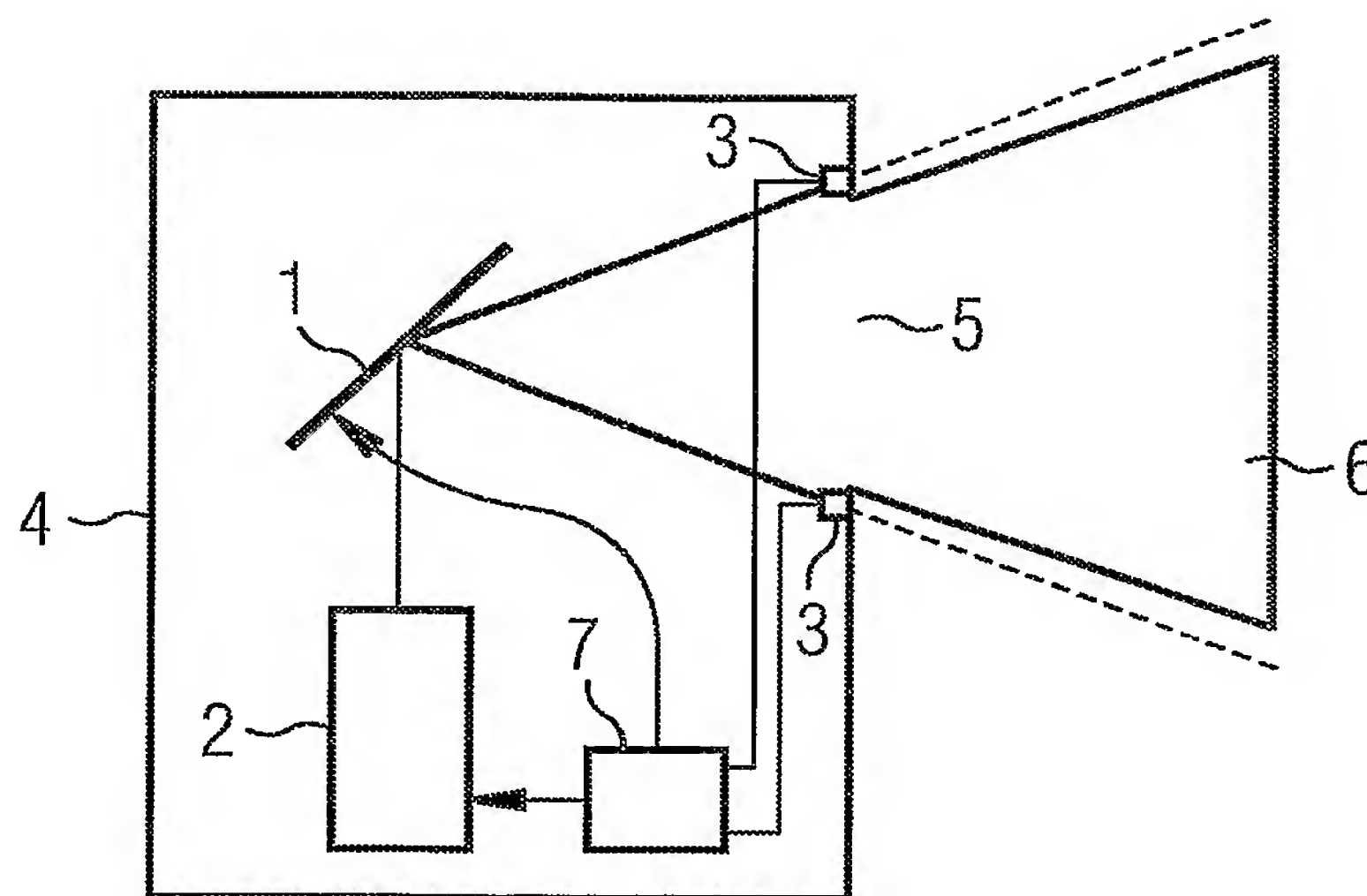
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-**
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DETERMINING THE EXCURSION OF MICROMIRRORS IN A PROJECTION SYSTEM

(54) Bezeichnung: BESTIMMUNG DER AUSLENKUNG VON MIKROSPIEGELN IN EINEM PROJEKTIONSSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a projection system comprising a light source (2), especially a laser light source, wherein a projection light beam (6) is generated by means of an oscillating mirror (1) starting from the light source (2). According to the invention, at least one light sensor (3) is provided in the marginal zone of the projection light beam (6) for detecting the position of the oscillating mirror (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/106562 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Projektionssystem mit einer Lichtquelle (2), insbesondere mit einer Laser-Lichtquelle, bei dem ausgehend von der Lichtquelle (2) über einen Schwingspiegel (1) ein Projektions-Lichtbündel (6) erzeugt wird. Erfindungsgemäß ist zumindest ein im Randbereich des Projektions Lichtbündels (6) angeordneter Licht-Sensor (3) zur Erfassung der Position des Schwingspiegels (1) vorgesehen.

Beschreibung

BESTIMMUNG DER AUSLENKUNG VON MIKROSPIEGELN IN EINEM PROJEKTIONSSYSTEM

- 5 Die Erfindung betrifft ein Projektionssystem gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein solches Projektionssystem und insbesondere Laser-Projektionssystem wird vorzugsweise bei miniaturisierten Projektionsgeräten eingesetzt.

10

In Folge der allgemeinen Miniaturisierung von mobilen Geräten einerseits und der ständig wachsenden darzustellenden Datenmenge andererseits wird es zukünftig immer schwieriger werden, diesen beiden Entwicklungen beispielsweise in einem Mobiltelefon gerecht zu werden. Die Miniaturisierung von Projektionsgeräten zu deren Verwendung im Zusammenspiel mit Mobiltelefonen kann einen Ausweg aus diesem Gegensatz bedeuten.

15

- 20 Eine vielversprechende Ausführung von Mini-Projektoren ist die Projektion mit Hilfe eines über einen Mikrospiegel abgelenkten Laserstrahls. Dabei scannt der Strahl die Projektionsfläche zeilenweise ab, ähnlich wie der Elektrodenstrahl in einer Kathodenstrahlröhre.

25 Der Aufbau und die Funktionsweise eines solchen Mikrospiegels oder allgemeiner Mikroaktors wird im folgenden kurz beschrieben.

- 30 Zur Herstellung von Mikroaktoren werden vorzugsweise Techniken verwendet, die sich bei der Fertigung mikroelektronischer Bauelemente in der Silizium-Planartechnologie bewährt haben und eine wirtschaftliche Fertigung erlauben. Darunter fallen insbesondere Abscheideprozesse zur Schichterzeugung, photolithographische Prozesse zur Strukturübertragung und Ätzprozesse zur Strukturierung. Durch die monolithische oder hybride Kombination von mikromechanisch gefertigten Aktoren und der
- 35

entsprechenden integrierten elektronischen Ansteuerung beziehungsweise Signalverarbeitung entsteht ein Mikrosystem mit im Vergleich zu konventionellen Systemen extrem geringen Abmessungen, höherer Zuverlässigkeit und erweiterten beziehungsweise neuartigen Funktionen.

Voraussetzung für die Herstellung eines solchen Mikrosystems ist die Verwendung von Aktoren, die mit IC-kompatiblen Spannungen betrieben werden können, besonders auch im Hinblick darauf, wenn diese Systeme dem Einsatz in mobilen Geräten gerecht werden sollen.

Im Allgemeinen versteht man unter einem mikromechanischen Scannerspiegel einen Mikroaktor, der zur kontrollierten Ablenkung von Licht genutzt wird. Um ein größtmögliches Maß an Miniaturisierung zu erreichen, werden diese Aktoren nicht mehr mit konventionellen feinmechanischen Herstellungsverfahren produziert, sondern es werden die oben genannten Verfahren zur Mikrostrukturierung genutzt.

Der grundsätzliche Aufbau eines derartigen Aktors besteht im Wesentlichen aus einer reflektierenden Spiegelplatte die über Torsions- oder Biegefedern an einem die Spiegelfläche umgebenden Rahmen aufgehängt sind. Aus der Vielzahl von Ansteuerungsmöglichkeiten werden im Folgenden kurz genannt:

- Magnetische Anregung

Hierbei wird in eine auf der Spiegelfläche aufgebrachte Leiterschleife ein Strom eingeprägt. Ändert sich nun der Stromfluss in der Leiterschleife, so entsteht durch das von außen angelegte Magnetfeld ein tordierendes Moment auf die Spiegelplatte.

- Thermomechanische Anregung

Um bei diesem Verfahren den Aktor zum Auslenkung zu zwingen, wird die Spiegelfläche über zwei Bimetallstreifen aufgehängt.

Zum Erwärmen der Streifen wird der Strom über einen hin- und über den anderen zurückgeführt.

- Piezoelektrische Anregung

5 Der transversale piezoelektrische Effekt kann zur Auslenkung einer Spiegelplatte verwendet werden. Die piezoelektrische Schicht befindet sich zwischen zwei Elektroden. Bei angelegter elektrischer Spannung wird auf den vorderen Teil der Spiegelplatte eine mechanische Spannung übertragen, die eine
10 Verbiegung innerhalb dieses Bereichs bewirkt. Abhängig vom Vorzeichen der Spannung U wird somit eine Auslenkung nach oben oder unten erzielt.

- Elektrostatische Anregung

15 Dieses Ansteuerungsprinzip ist das bisweilen am häufigsten beschriebene Verfahren zur Nutzung dieser mikromechanischen Scannerspiegel. Das Verfahren beruht auf der elektrostatischen Anziehung von Elektrode und Gegenelektrode bei angelegter Spannung. Beispielsweise bei einem 1D-Scannerspiegels
20 stellt die reflektierende Spiegelplatte selbst eine Elektrode dar, und zwei Gegenelektroden werden durch eine Schicht unterhalb der Platte gebildet.

Anhand der unterschiedlichen Einsatzgebiete kann die Anregungsform zur elektrostatischen Ablenkung der Mikrospiegel
25 grob in zwei Gruppen eingeteilt werden.

Die erste Gruppe beinhaltet Spiegel zur quasistatischen Ablenkung von Licht, wie es häufig bei Lasern zur Materialbear-
30 beitung der Fall ist. Da die permanente Auslenkung des Spiegels abhängig von der Höhe der angelegten Spannung ist, lassen sich damit auch beliebig niedrige Schwingungsfrequenzen realisieren.

35 Spiegel zur kontinuierlichen, harmonischen Ablenkung von Licht bilden die zweite Gruppe. Diese Form der Ansteuerung wird überwiegend bei Lesesystemen für Strichcodes eingesetzt.

Die Anregung der Spiegelschwingung kann dabei in Resonanz erfolgen, wobei entsprechend der mechanischen Güte des Systems höhere Auslenkwinkel als bei der quasistatischen Anregung erzielt werden können. Die Schwingungsfrequenzen sind hierbei
5 abhängig vom mechanischen Aufbau, und reichen von einigen 100Hz bis einigen 10kHz.

Durch eine kardanische Aufhängung eines 2D-Scannerspiegels ist es möglich die Vorteile der beiden Ansteuerungsformen in
10 einem Chip zu vereinen. Die Spiegelplatte selbst vollzieht hierbei die schnelle, resonante Bewegung und ist über zwei Silizium Torsionsfedern an einem inneren Rahmen befestigt. Dieser führt die langsame, quasistatische Schwingung aus, und wird wiederum durch zwei Nickel Torsionsfedern mit einem äü-
15 ßeren Rahmen verbunden

Ein Bild entsteht nun, indem die Bilddaten auf den Laserstrahl moduliert werden. Dieser modulierte Laserstrahl wird vom Scanner-Spiegel aufgefächert und als Lichtbündel proje-
20 ziert.

Um die Bildinformationen auf den Laserstrahl modulieren zu können ist es erforderlich zu wissen, an welcher Stelle der Projektion sich dieser befindet. Wie von Kathodenstrahlröhren
25 bekannt werden dazu horizontale (zu jedem Zeilenanfang) und vertikale (zu Beginn eines Bildes) Synchronisationsimpulse benötigt, die aus der Spiegelbewegung abgeleitet werden.

Ein weiteres Problem ist die Produktsicherheit bei Laserprojektoren. Im Falle eines unbewegten Spiegels tritt der Projektionsstrahl unabgelenkt aus dem Projektionsgerät aus und kann so die gesetzlichen Bestrahlungs-Grenzwerte überschreiten. Daher ist es zwingend erforderlich, sicher zu wissen, ob der Spiegel schwingt. So kann bei nicht schwingendem Spiegel
35 der Laser abgeschaltet werden.

Eine mögliche Methode ist die Kapazität des schwingenden Mikrospiegels zu messen, um Aufschluss über die Auslenkung des Spiegels und damit die Position des Laserstrahls zu bekommen. Da die Kapazitätsänderungen sich jedoch üblicherweise im Bereich unter 1pF bewegen, ist diese Methode schaltungstechnisch sehr aufwendig und ungenau, da die Messung durch die überlagerten, hohen Anregungsspannungen für den Spiegel stark gestört wird.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Projektionssystem mit einer sicheren und zuverlässigen Positionsbestimmung des Mikro-Schwingspiegels anzugeben.

15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher beschrieben. Dabei zeigen:

20

Figur 1: das erfindungsgemäße Projektionssystem mit einer optischen Positionserkennung, und
Figur 2: ein Diagramm zur Erläuterung.

25 Die erfindungsgemäße Positionsbestimmung erfolgt zuverlässig und robust auf optischem Wege.

In der Figur 1 ist ein Projektionssystem dargestellt, das im wesentlichen einen Laser 2 als Lichtquelle und einen Mikro-Schwingspiegel 1 in einem Gehäuse 4 aufweist. Die Lichtquelle kann auch durch eine LED oder eine IR-LED realisiert sein. Der Laser 2 und der Schwing-Spiegel 1 werden von einer Steuerung 7 angesteuert. Ein auf den Spiegel 1 gerichteter Laserstrahl wird von diesem zweidimensional abgelenkt und als Projektions-Lichtstrahl 6 beziehungsweise Projektionsbündel
35 durch eine Projektionsöffnung 5 im Gehäuse 4 abgegeben.

Erfindungsgemäß sind an im Randbereich des Projektions-Lichtstrahles 6 lichtempfindliche Bauteile 3 angebracht, die eine entsprechende Rückmeldung zu der Steuerelektronik 7 geben, falls ein Lichtstrahl auf sie trifft. Da die Geometrie
5 der Strahlführung bekannt ist, kann über diese Impulse zum einen die Position des Spiegels 1 erkannt und zum anderen festgestellt werden, ob der Spiegel 1 schwingt.

Zur Realisierung sind innerhalb des Projektionsgehäuses 4
10 sind an den Rändern der Projektionsöffnung 5 lichtempfindliche Sensoren 3 angebracht. Dies können zum Beispiel CCD/CMOS-Sensoren oder andere Photoelemente sein. Trifft der Projektionsstrahl auf einen der Sensoren 3, so liefert dieser einen Impuls, der als Synchronisationssignal und damit zur Positi-
15 onsbestimmung für eine Steuerung des Mikro-Spiegels 1 in der Steuerschaltung 7 dient.

In der Figur 1 sind Sensoren 3 an beiden Seiten der Projektionsöffnung 5 angebracht. Je nach Projektionsverfahren kann
20 auch ein einziges Photoelement 3 an einer Seite ausreichend sein.

Weiter ist in der Figur 1 eine Anordnung dargestellt, bei der der Winkel zwischen dem vom Laser 2 abgegebenen Lichtstrahl
25 und dem Projektions-Lichtstrahl 6 ca. 90 Grad beträgt. Es ist auch eine Anordnungen möglich, bei der sich der Laser 2 in der Nähe der Projektionsöffnung 5 befindet. Hierbei beträgt der Winkel zwischen dem vom Laser 2 abgegebenen Lichtstrahl und dem Projektions-Lichtstrahl 6 ungefähr 30 Grad.

30

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Projektionssystems ist, dass der Projektionsstrahl gleichzeitig für die Positionsbestimmung verwendet wird. So kann auch während einer Projektion ständig kontrolliert werden, ob der Spiegel schwingt.

35

Soll das Schwingen des Spiegels außerhalb eines Projektionsbetriebes festgestellt werden, beispielsweise nach dem Ein-

schalten des Projektors, so muss der Laser dazu mit verringerter Leistung betrieben werden um eine Überschreitung der Strahlenschutzgrenzwerte zu vermeiden. Die Leistungsverringernung kann beispielsweise durch eine Pulsweitenmodulation des
5 Laser-Strahles bewirkt werden.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt die Messung der tatsächlichen Spiegelstellung durch photoelektrische Elemente beziehungsweise lichtempfindliche Sensoren 3 am Bildrand und
10 mit Hilfe einer Helligkeitsmodulation der Lichtquelle. Diese Modulation kann ein Zufallsmuster sein oder aber auch ein regelmäßiges Signal darstellen mit einem bestimmten Verlauf. Die Modulation wird in der Steuerschaltung 7 geregelt.

15 Der Verlauf kann dabei beispielsweise durch einen Zählerinhalt oder Zeilennummer bestimmt sein. Sinnvollerweise wird die Modulation des Projektions-Lichtbündels 6 im eingeschwungenem Zustand nur außerhalb des aktiven Bereichs im Bildrand verwendet.

20

In der Figur 2 sind die zeitliche Abfolge des Projektions-Lichtbündels 6, beispielsweise an der Projektionsöffnung 5, und ein im Sensor 3 generiertes Detektorsignal dargestellt. Wie der selbsterklärenden Darstellung zu entnehmen wird durch
25 den Sensor 3 an einer Detektorposition in Abhängigkeit von der Auslenkung des Projektionsstrahles 6 das Detektorssignal verändert. Von der Steuerung 7 kann dann die Schwingungsamplitude des Spiegels 1 entsprechend gesteuert werden, das heisst gegebenenfalls vergrössert oder verkleinert werden.

30

Sinn der Weiterbildung ist die zeitliche Erkennung der Position des Lichtstrahls 6 zu photoelektrischen Elementen, welche mit einfachem Aufwand in der Regel nicht nur einen Bildpunkt, sondern einen Bereich von Bildpunkten in mehreren Zeilen auffangen. Durch Korrelation des Modulationssignals zum
35 empfangenen Signal kann die genau Position des Bildabschnitts zu diesen Kalibrierempfängern festgestellt werden, um damit

die Projektionsvorrichtung zu synchronisieren und die Bildgröße genau auszuregeln.

5 Des weiteren kann das Modulationssignal auch verwendet werden um beim Hochlaufen die Energiedichte des Lichtstrahls niedrig zu halten, solange die Aufweitung durch die Ablenkung der schwingenden Spiegel noch nicht gesichert ist.

10 Die Weiterbildung der Erfindung ergibt eine bessere Synchronisation des Schwingspiegels 1 und damit eine genauere Bildgrößenausregelung bei Ablenkspiegelprojektionssystemen. Weiter ermöglicht sie einen gefahrenloser Anlauf und eine ständige Überwachung der Ablenkfunktion zum Verhindern einer zu großen und damit gefährlicher Energiedichte des Lichtstrahls.

15

Patentansprüche

1. Projektionssystem mit einer Lichtquelle (2), insbesondere mit einer Laser-Lichtquelle,
5 bei dem ausgehend von der Lichtquelle (2) über einen Schwing-
spiegel (1) ein Projektions-Lichtbündel (6) erzeugt wird,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
zumindest einen im Randbereich des Projektions-Lichtbündels
(6) angeordneten Licht-Sensor (3) zur Erfassung der Position
10 des Schwingspiegels (1).
2. Projektionssystem nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t d a s s
das Projektions-Lichtbündel (6) zumindest in einem Teilbe-
15 reich eines zu projizierenden Bildes in seiner Helligkeit mo-
duliert ist, und
durch Korrelation der Modulation des Projektions-Lichtbündels
(6) und eines Detektorsignales vom Licht-Sensor (3) die Posi-
tion des Schwingspiegels (1) bestimmbar ist.

20

FIG 1

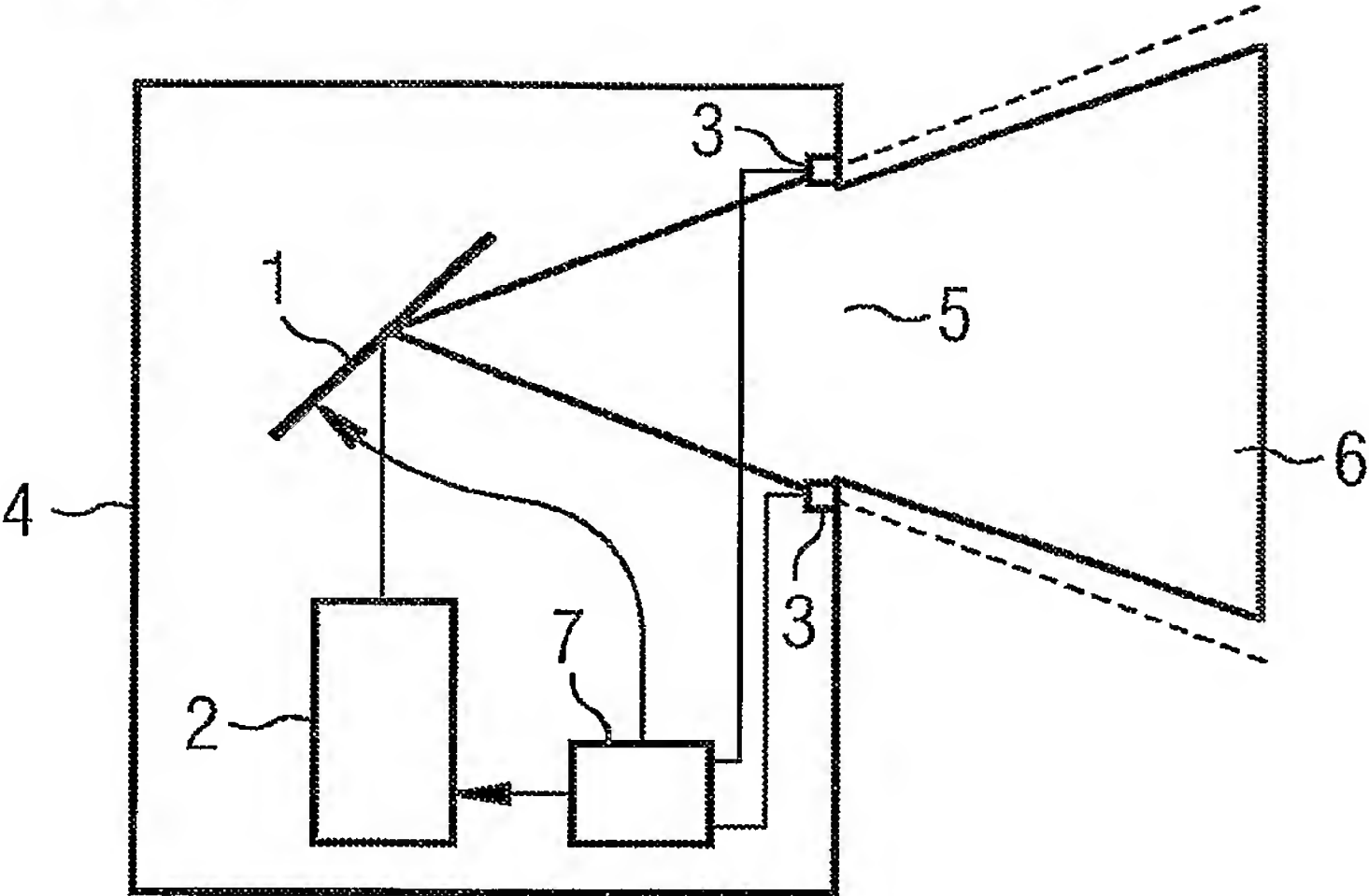
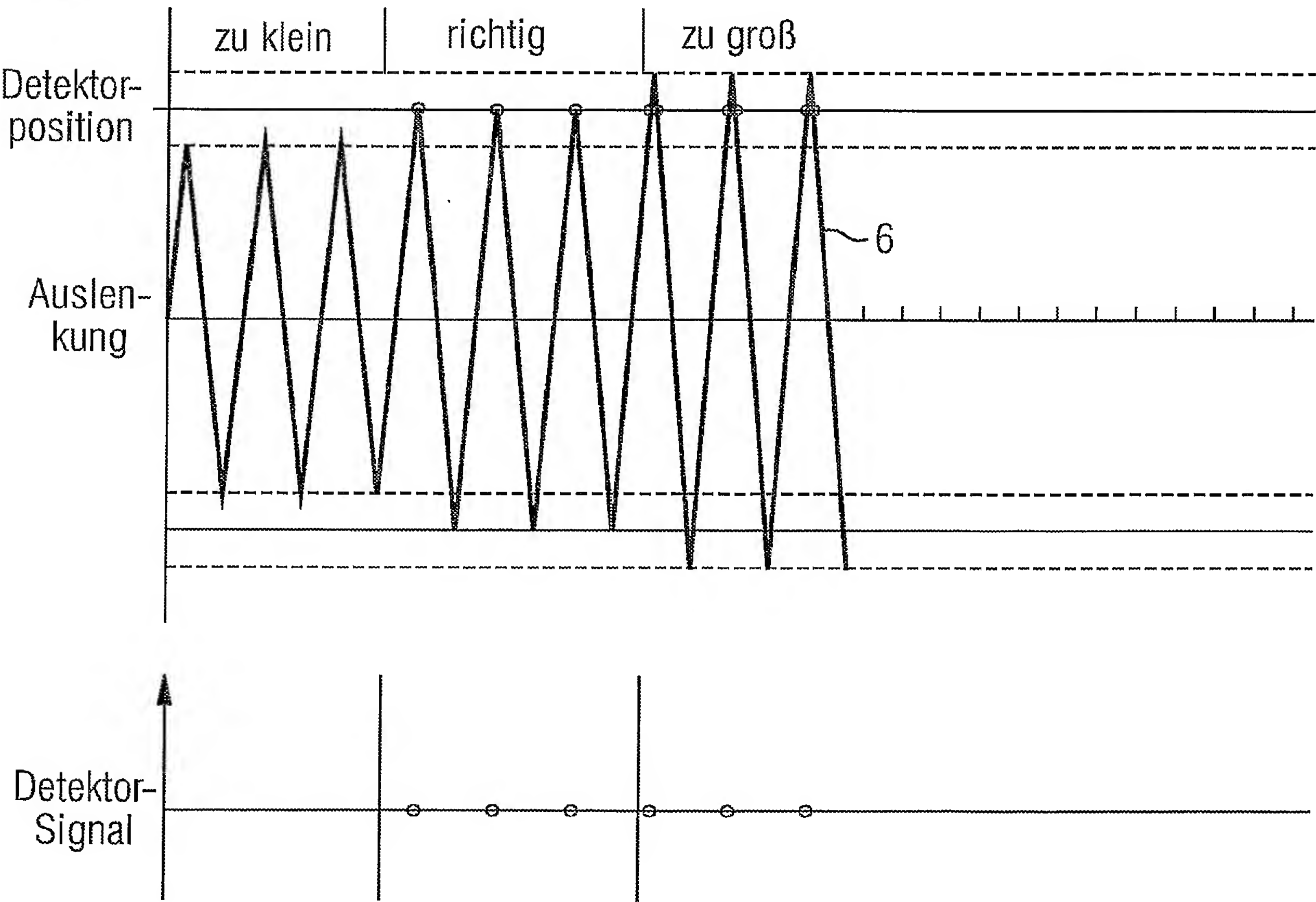


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/053312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B26/12 G02B7/182

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 392 256 A (NILFORD LAB INC DOING BUSINESS) 17 October 1990 (1990-10-17) abstract; figure 1 -----	1,2
Y	EP 0 301 801 A (REFLECTION TECHNOLOGY INC) 1 February 1989 (1989-02-01) the whole document -----	1,2
Y	US 2001/028387 A1 (MAEDA KATSUHIKO) 11 October 2001 (2001-10-11) abstract; figure 2 -----	1,2
Y	CH 598 609 A (HASLER AG) 12 May 1978 (1978-05-12) the whole document -----	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2005

Date of mailing of the international search report

21/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daffner, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053312

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0392256	A	17-10-1990	US	5032924 A		16-07-1991
			EP	0392256 A2		17-10-1990
			JP	3061991 A		18-03-1991
			US	5033814 A		23-07-1991
<hr/>						
EP 0301801	A	01-02-1989	US	4934773 A		19-06-1990
			AT	118947 T		15-03-1995
			AU	611172 B2		06-06-1991
			AU	1894088 A		27-01-1989
			CA	1315426 C		30-03-1993
			DE	3853108 D1		30-03-1995
			DE	3853108 T2		13-07-1995
			EP	0301801 A2		01-02-1989
			ES	2070851 T3		16-06-1995
			JP	2042476 A		13-02-1990
			JP	2725788 B2		11-03-1998
			US	5003300 A		26-03-1991
<hr/>						
US 2001028387	A1	11-10-2001	JP	2001180043 A		03-07-2001
<hr/>						
CH 598609	A	12-05-1978	CH	598609 A5		12-05-1978
<hr/>						

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053312

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G02B26/12 G02B7/182

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 392 256 A (NILFORD LAB INC DOING BUSINESS) 17. Oktober 1990 (1990-10-17) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,2
Y	EP 0 301 801 A (REFLECTION TECHNOLOGY INC) 1. Februar 1989 (1989-02-01) das ganze Dokument -----	1,2
Y	US 2001/028387 A1 (MAEDA KATSUHIKO) 11. Oktober 2001 (2001-10-11) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1,2
Y	CH 598 609 A (HASLER AG) 12. Mai 1978 (1978-05-12) das ganze Dokument -----	1,2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Februar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daffner, M

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053312

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0392256	A	17-10-1990	US	5032924	A	16-07-1991
			EP	0392256	A2	17-10-1990
			JP	3061991	A	18-03-1991
			US	5033814	A	23-07-1991
EP 0301801	A	01-02-1989	US	4934773	A	19-06-1990
			AT	118947	T	15-03-1995
			AU	611172	B2	06-06-1991
			AU	1894088	A	27-01-1989
			CA	1315426	C	30-03-1993
			DE	3853108	D1	30-03-1995
			DE	3853108	T2	13-07-1995
			EP	0301801	A2	01-02-1989
			ES	2070851	T3	16-06-1995
			JP	2042476	A	13-02-1990
			JP	2725788	B2	11-03-1998
			US	5003300	A	26-03-1991
US 2001028387	A1	11-10-2001	JP	2001180043	A	03-07-2001
CH 598609	A	12-05-1978	CH	598609	A5	12-05-1978